

## ANEXOS

### A1 FERMENTACIÓN

#### Proceso y equipos utilizados



En el proyecto inicial- bajo las indicaciones de Ecoenergy, se había fermentado pulpa de café, cachaza de caña de azúcar y -rechazo y excedentes de frutas, en bolsas de polietileno dentro de costales de fique. Se utilizó una levadura especial aportada por Ecoenergy.

Cuando se retoma el BBMT- se ensayó el uso de levadura de panadería, la cual estaba disponible en la zona urbana de Fresno, tanto en pasta que requería enfriamiento como en polvo que no lo requería.

Se lograban fermentados con % de alcohol adecuado para la destilación a partir de cachaza.

Se siguió la experiencia en el Piloto disolviendo la levadura en un recipiente con cachaza “tibia” añadiéndola cuando se hubiera activado la levadura, se concluyó que fermentaba sin problema y que incluso la cachaza contenía todos los nutrientes requeridos para la fermentación, no era necesario añadir nada. Existían personas en la zona que estaban familiarizadas con la preparación de levaduras locales “cunchos” para producir destilados “artesanales” para consumo humano y con experiencia en la producción de guarapos de caña de azúcar.

Sobre las temperaturas requeridas para el proceso, se comprobó que, por el clima en la zona donde se cultivaba la caña de azúcar en Fresno, los rangos de temperatura eran los indicados para la fermentación y no era necesario preocuparse por sistema de enfriamiento o

calentamiento. Esta condición de temperatura en la zona permitía que durante el proceso de fermentación, las canecas, podían dejarse en cualquier espacio disponible.

En el caso de la fermentación resultaron adecuadas canecas plásticas de segunda de 55 galones (200 litros) conseguidas localmente. Eran recipientes adecuados para los volúmenes de cachaza disponibles en los molederos, la pulpa de café y los excedentes de frutas en las fincas.

Se partió de que en el piloto apoyado por los cafeteros, para el proceso de fermentación de las muestras recogidas en las diferentes fincas o molederos se habían utilizado bolsas de polietileno en empaques de fique, esas mismas bolsas se llevaron al moledero donde se destilaron los fermentados. Mostró que el plástico era adecuado a las condiciones de Fresno para ese proceso.



Bolsa plástica en costal con fermentado, utilizada durante el piloto



Caneca en uso para la fermentación

El tipo de caneca que mejor funcionó fué la de la foto con boca ancha y tapa con opción de escape del CO<sub>2</sub>. Sirven también las que tienen la tapa del diámetro total de la caneca, requieren un poco de cuidado para mantenerlas tapadas permitiendo la salida del CO<sub>2</sub>.

## A2 Producción vapor



**Caldera: caneca 55 galones + accesorios-**

### **Proceso y equipos utilizados**

En el piloto inicial -se utilizó una caldera de Ecoenergy colocada cerca de la chimenea en el ducto de salida del horno en un moledero en la vereda Fátima, era funcional para ese ensayo con el destilador que utilizaba Econenergy pero no era adecuada al tipo de destilador que se seleccionó finalmente en el proyecto.



**Caldera de Ecoenergy**

Cuando se retoma el proyecto se adaptaron canecas de sifón de cerveza que se calentaron inicialmente en El Cábulo con quemadores de gas. En los primeros ensayos, en el moledero en El Guayabo se instalaron -al final del horno, cerca de la chimenea para utilizar el calor residual.-

Estas canecas no funcionaron bien en el horno del moledero, se reemplazaron por calderas de láminas de hierro, funcionaron pero eran costosas y duraban poco.-



**Caldera caneca sifón adaptada**



**Caldera en hierro en su sitio**

La caldera instalada -en el hogar del moledero antes de la chimenea -generó -problemas:

- a) discrepancias entre la temperatura requerida en un momento dado para el procesamiento de la panela y la requerida para la destilación y
- b) conflicto entre los altos requerimientos de mano de obra para la molienda y el requerimiento adicional de mano de obra para la destilación.-

En el moledero se tenía como combustible bagazo, ripio de bagazo y leña, lo utilizado para la producción de panela. Las personas que producían panela -tienen un manejo -tanto de la construcción de los hogares como del manejo de la temperatura adecuada para la producción de vapor sin problema.

Los problemas presentados con la caldera en el hogar del moledero cerca de la chimenea llevaron a construir una nueva enramada y un nuevo hogar. Una vez construida la enramada se llevó allí la destilación utilizando como caldera la de lámina de hierro. Esta estaba fallando y debió ser reemplazada.

Los diseñadores del destilador que se estaba utilizando proponían como caldera, canecas metálicas de 55 galones, de las utilizadas -para transporte de combustibles y aceite. Se decidió ensayar con estas canecas y funcionaron. \_Permitió descartar la de láminas de hierro. Aunque se suponía duraban poco tenían un bajo costo y se conseguían localmente. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> En una visita a un montaje artesanal para la producción de bioetanol [al SENA de Pitalito](#) se estaba utilizando este tipo de caneca de una forma satisfactoria.

La alimentación del fermentado y la salida del vapor de la caneca de 55 galones se resolvió con accesorios en hierro galvanizado ajustados a las dimensiones requeridas en la caneca, estos tenían buena duración y relativo bajo costo.

En la salida de vapor se instalaron un termómetro y una válvula de seguridad.

Con respecto a la alimentación del fermentado el sistema es discontinuo, se alcanzaron a hacer algunos ensayos para tener un sistema "semi continuo" que deberán retomarse.

El hogar en la nueva enramada permitió controlar bien la temperatura requerida para la destilación con la cual había habido problema en el hogar del moletero.

# A3 DESTILACIÓN

## DESTILADOR



## **Proceso y equipos**

La experiencia en el piloto y la información localizada en manuales y foros de discusión en Internet orientó el proceso de destilación. No era aplicable la experiencia de las personas en la zona ya en el proyecto se requería bioetanol de grado alcohólico alto y en la zona la experiencia se limitaba a la destilación de aguardientes de bajo grado para consumo humano.

El objetivo inicial era producir bioetanol de un grado que sirviera como combustible para mezcla con gasolina, similar al bioetanol producido en el Valle del Cauca para mezcla con gasolina. Esta referencia exigía un grado alcohólico alto y tenía un precio relativamente bajo.

Afortunadamente los primeros ensayos de uso mostraron que el grado alcohólico requerido para el uso en motores de 2 tiempos era de solo 80 grados (contra 94.5 para mezcla con gasolina) y que en la zona rural existía una demanda de combustible para motores de 2 tiempos utilizados en dispositivos como motos, guadañas y motosierras, era un mercado local, a nivel de vereda.

En este mercado el precio con el que se debía competir no era el del bioetanol en el Valle del Cauca sino el mucho más alto de la botella de gasolina comprada en la fonda.

El proceso de destilación el manejo de la temperatura es crítico, como lo es en la producción artesanal de panela, en el proceso de destilación debe mantenerse una temperatura estable que permita un flujo de vapor estable llegando al destilador, esto depende de la temperatura en el hogar ya que el vapor se produce a una determinada temperatura según la altura sobre el nivel del mar en la que está el moleadero. Como las personas de la zona tenían experiencia en el proceso de la panela y estaban familiarizadas con el manejo del calor necesario en este proceso, no solo operaron sin problema la destilación sino que incluso aportaron ideas. Su experiencia con el manejo del bagazo como combustible en la producción de panela les permitía mantener la temperatura adecuada para la destilación sin problemas.

Con respecto al proceso de destilar es crítico conocer en todo momento el grado alcohólico del bioetanol que se produce, esto se logra con un alcoholímetro, el cual afortunadamente es fácil de operar, se determina sobre el bioetanol que se va produciendo.

En el proyecto inicial con el apoyo de los cafeteros se utilizó un destilador de Ecoenergy. Lograba el grado alcohólico requerido pero no se ajustaba a las condiciones requeridas para la destilación en Fresno, su capacidad de procesamiento excedía los volúmenes de fermentados disponibles en la zona.



El proyecto se pudo retomar una vez se localizaron y descargaron los planos del diseño del destilador Charles 803, por Internet. Este modelo de destilador requería fermentados en volúmenes ajustados a la disponibilidad de estos en Fresno.

Incorporaba procesos que permitían un grado alcohólico alto:-

- a) un “burbujeador” (bubbler) que recibe el vapor que viene de la caldera y lo condensa de nuevo,
- b) el “empaquetamiento” que dificulta el ascenso del vapor que se produce de nuevo en el burbujeador y finalmente,
- c) el reflujo, que permite que un % de del alcohol que se condensa en el condensador caiga de nuevo en el empaquetamiento.

A partir de los planos para un destilador construido en acero inoxidable o cobre descargados de Internet, se hizo un prototipo utilizando materiales disponibles más económicos: primordialmente aluminio.

Se construyó en Bogotá -en el taller de don Víctor Durán quien tenía cierto conocimiento del funcionamiento de un destilador ya que había dado mantenimiento a un destilador de aceite.

Se ensayó en Bogotá, -produjo bioetanol con grado alcohólico alto, llegó hasta 90 grados aunque no mantenía este grado y disminuía rápidamente



Este destilador se llevó a Fresno junto con una caldera adaptada a partir de caneca de cerveza a la finca cafetera El Cábulo. Se iniciaron los primeros ensayos que mostraron su



capacidad de producir bioetanol de un grado alcohólico alto a partir fermentados de cachazas de caña, pulpa de café y excedentes y segundas de frutas.



Primer ensayo de destilar en El Cábulo

Don Víctor Gómez, don Faber Bedoya, don Parménides Guzmán y Hector Botero

Se le hicieron modificaciones al prototipo inicial y se hizo un nuevo destilador, en este caso primordialmente con tubería y accesorios galvanizados que se instaló en El Cábulo.-



Nuevo destilador y nueva caldera en El Cábulo

El destilador de El Cábulo se llevó a La Primavera y se instaló en el moledero con canecas de sifón como caldera.



Primer montaje en el moledero en La Primavera - Don Parménides Guzmán

A partir de la experiencia en el moledero se vio la necesidad de un destilador de mayor capacidad, después de varios ensayos se terminó un destilador de 4", se llevó al moledero y se instaló con una caldera en lámina de hierro.



Modelo final de 4" en hierro galvanizado

El modelo final de 4" en hierro galvanizado es un modelo simplificado del Charles 803, se instaló en una ramada nueva para evitar los problemas identificados con las demandas de mano de obra y control de temperaturas.

En este destilador el grado de alcohol disminuye a medida que avanza el proceso, pero como, se encontró que para operar los motores de 2 tiempos un grado alcohólico de 80 grados era suficiente, este grado alcohólico se logra mezclando grados. Lo producido con grados menores que se no pueden utilizar como combustible se destila de nuevo.



Don Parménides Guzmán en la ramada con el montaje en El Guayabo

#### A4. USOS DEL BIOETANOL



Moto con motor de 2T de la finca La Primavera en El Guayabo, funciona con bioetanol

El objetivo del proyecto planteado en la etapa piloto era producir bioetanol de un grado que pudiera ser mezclado con gasolina, la referencia tanto en sus especificaciones como en su precio era el bioetanol para mezcla con gasolina producido en el Valle del Cauca.

Los primeros ensayos mostraron que el bioetanol de 80 grados servía para el funcionamiento de motores de 2 tiempos, existentes en la zona rural, en motos y en dispositivos como guadañas y motosierras. Se tuvo claro en ese momento que los motores de 2 tiempo en el sector agrícola eran los clientes para el bioetanol, era un mercado local, a nivel de vereda.

La determinación del grado alcohólico requerido para el uso del bioetanol en motores de 2 tiempos partió de una situación no prevista. Parte del bioetanol destilado en la finca de don Parménides Guzmán en el Guayabo, a partir de fermentados de cachaza, con distintos grados alcohólicos de 90 grados hacia abajo, se llevó a la finca El Cábulo para tenerlo a mano. Al operador de la guadaña en el Cábulo se le pidió ensayar parte del bioetanol, empezó a utilizarlos en su equipo. Cuando se necesitaron una muestras del bioetanol de 80 grados informó que había logrado utilizar en la guadaña todo el bioetanol de más de 70 grados. Que de este grado para abajo no funcionaba y era solo este de bajo grado lo que quedaba.



José con la guadaña con la que hizo el ensayo de grado alcohólico necesario

El primer ensayo de uso en una moto se hizo cuando se tuvo una cantidad adecuada de bioetanol de 90 grados, se le propuso llevarlo a cabo el mecánico de motos CHA.

Se tenía un carburador de una moto de 4 tiempos adaptado para funcionar con bioetanol fenviado por el señor Leonardo Estigarribia <http://www.facebook.com/12345ST1G2RR1B12> del Paraguay. El trabajaba en una destilería de bioetanol, había publicado sus ensayos con el uso de bioetanol por Facebook, se contactó por Internet y ofreció el envío de un carburador que acababa de cambiar en su moto como una contribución al proyecto, no aceptó ningún pago.

El mecánico CHA pensaba que el bioetanol no servía, propuso hacer un primer ensayo sobre una moto normal, se utilizó la moto de don Víctor Gómez, una moto BAJAJ 125 cc con motor de 4 tiempos. Se hizo el ensayo sin modificar el carburador utilizando solo bioetanol, la moto no arrancó. Se inició con gasolina y se cambió en la marcha a bioetanol, funcionó pero en palabras del mecánico no “aceleraba” adecuadamente. Se concluyó que el bioetanol podría servir y valía la pena continuar los ensayos.

Con el mecánico CHA se hizo un nuevo ensayo en una moto con motor de 4 tiempos que tenía en el taller, inicialmente no funcionó pero hizo un segundo ensayo iniciando el motor con gasolina y pasándolo a bioetanol cuando ya estaba funcionando, tuvo un funcionamiento deficiente pero trabajó hasta que se terminó el bioetanol.

Estos dos primeros ensayos sirvieron para confirmar que el motor de 4 tiempos funciona con con bioetanol de 90 grados pero que la gasolina continuaba siendo necesaria.

Después de los primeros ensayos en motos de 4 tiempos, el mecánico CHA propuso ensayar en una moto de 2 tiempos, en este caso funcionó sin problema, incluso se aprovechó esta moto para una primera demostración del funcionamiento de bioetanol en una reunión que estaba siendo llevada a cabo por la alcaldía municipal.



CHA preparando la moto de 2T



Asistentes con moto del ensayo en la reunión de la alcaldía

A partir de estos resultados se contactó a don Libardo Sandobal, mecánico de guadañas y motosierras para hacer los ensayos de uso de bioetanol en esos equipos. No tuvo dificultades para hacer funcionar los motores de 2 tiempos y se acordó utilizar en esa labor bioetanol de 80 grados que funcionaba bien. Se hicieron varias demostraciones en Fresno e incluso hizo demostraciones en una Feria en la que se participó con la U del Tolima en Ibagué.

Con la colaboración del técnico agrícola Pablo Lotero se continuaron los ensayos de uso de bioetanol en motores de 4 tiempos, a su moto le colocó un tanque adicional con bioetanol de 80 grados, se iniciaba con gasolina y pasaba a bioetanol. Desafortunadamente la gasolina se emulsionaba con el agua y era necesario limpiar el carburador con frecuencia, se descartó seguir con los ensayos de uso en motor de 4 tiempos hasta tanto se tuviera más información en este tema.

Quedaron dudas sobre el funcionamiento cuando se requería cierta potencia, por ejemplo en subidas con pendiente fuerte. Se mencionó que posiblemente era necesario pensar en utilizar mezcla gasolina-bioetanol para un funcionamiento adecuado.



Finalmente se puede mencionar el uso de bioetanol y el biogas como combustible en estufas. El biogas proveniente del biodigestor se utilizará en la estufa de la finca y el bioetanol podrá ser utilizado en una estufa de alcohol.



Algunas muestras estufas de alcohol

## A5. BIOABONOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS Y BIOGAS EN EL PROYECTO



Biodigestor en El Cábulo , Don Víctor Gómez<sup>2</sup>

Inicialmente el proyecto solo se proponía producir bioetanol, durante la marcha se vió la posibilidad de procesar la vinaza, la situación cambió drásticamente, no solo se produce bioetanol, combustible de bajo nivel de contaminación<sup>3</sup>, sino que adicionalmente se producen bioabonos, líquidos y sólidos y biogás, otro combustible para el hogar con baja contaminación.

Grandes contaminantes como la cachaza, la cereza de café y los excedentes o rechazos -de frutas desaparecen como contaminantes convertidos en elementos que contribuyen a mejorar el medio ambiente y los suelos.

---

<sup>2</sup> Como parte del proyecto se tenía un biodigestor instalado en -El Cábulo -desde el 2013 operando en una forma continua,- ha permitido a don Víctor adquirir experiencia en este proceso, se han hecho ensayos limitados añadiendo vinaza a este biodigestor.

En El Guayabo los ensayos llevados a cabo con la vinaza no se pudieron completar por fallas del PVC con el cual estaban fabricados los dos que se ensayaron.

<sup>3</sup> Finalmente no se ha logrado determinar las características del escape en un motor de 2 tiempos operado con bioetanol, cuando se solicitó el análisis en un sitio en Mariquita no lograron entender de qué se trataba y produjeron un reporte indicando que se cumplían los requisitos legales pero no permitieron ver el resultado.-

Como anécdota se tiene un cliente en el taller de don Libardo Sandobal, cuando se tenía una guadaña funcionando con bioetanol llegó y pregunto qué olor era ese, se acercó al escape como 10 centímetros y anotó: me huele a guarapo. Hay que anotar que cuando se opera con gasolina una guadaña no es posible acercarse al equipo por el fuerte olor.



## **ABONOS SÓLIDOS**

Cuando se fermentan cereza de café y excedentes y rechazos de frutas en una finca solo se llevan al moledero para su destilación los escurridos, en la finca quedan los sólidos que pueden ser utilizados directamente como abono en los cultivos o procesados en compostaje o lombricultivo.

## **ABONOS LÍQUIDOS Y BIOGAS**

Tradicionalmente la vinaza que quedaba como subproducto de la destilación de bioetanol era descartada sin procesar convirtiéndose en un contaminante, cuando los volúmenes empezaron a ser significativos se empezó a utilizar como abono aplicándola a los cultivos directamente. Cuando se inicia la producción de bioetanol como combustible los volúmenes aumentan y desde hace cierto tiempo aparece la opción de procesar la vinaza en un biodigestor para obtener bioabono líquido y biogas.<sup>4</sup>

## **MERCADO**

Los abonos líquidos y sólidos tienen en principio mercado en la propia finca, los excedentes del auto consumo en la propia finca podrían ser transportados para un mercado local en la misma vereda, vendidos o como parte del pago a los que contribuyan con fermentados.

El biogas por sus características se consumirá seguramente en la propia finca donde este el destilador.

---

<sup>4</sup> El inicio del proyecto se da en un momento en que la producción de bioetanol para mezcla con gasolina esta siendo implementado tanto en Colombia como en Brasil, la vinazas siempre habían sido un contribuyente a la contaminación pero su volumen era manejable.

En ese entonces el proceso más sencillo era regarlas de nuevo en el campo de cultivo, donde se decía aportaban el 43 % del abonamiento requerido.

Ya se mencionaba que una forma más adecuada de uso era procesarlas en un biodigestor donde se podía obtener biogas y bioabno líquido con mejores resultados que la simple vinaza. Hoy el proceso de vinazas resultantes de la producción de bioetano en un biodigestor esta reparado amplimente en Basil, el gas resultante se utiliza en el proceso de destilación y el abono líquido en el cultivo. En Colombia, en el Valle del Cauca donde estan los productores de bioetanol, no identificamos proyectos tengan este proceso, si se identifican varios estudios académicos en este sentido.

Algunos enlaces sobre este tema

<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=biogas+vinaza+produccion>

<https://revistapesquisa.fapesp.br/es/vinaza-para-generar-energia/>

<https://zorg-biogas.com/es/soluciones-industriales/destilerias-de-etanol>



Biodigestor en la finca de don Elmer en Brisas del Guarinó. Utilizaba cachaza de molederos cercanos en el biodigestor.



Compostaje y lombricultivo en El Cábulo.

## **A6. CONDICIONES EN FRESNO EN GENERAL -Y ESPECÍFICAMENTE EN LAS FINCAS, SUS IMPLICACIONES EN PROCESOS, MERCADO, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN**

Los proyectos llevados a cabo inicialmente por el Laboratorio de Apropiación de tecnologías de la Fundación Karisma en Fresno permitieron llegar a la conclusión que las condiciones en Fresno en general, y específicamente en las fincas, condicionaban la ejecución de proyectos, implicaban que no funcionarían en la forma inicialmente prevista. Para los que funcionaron fué necesario replantear nuevas formas de poner en marcha y operar los proyectos para que tomaran en cuenta las condiciones existentes.

### **6.1 Condiciones identificadas en Fresno**

Las condiciones más relevantes que se identificaron en la zona rural y debían ser tenidas en cuenta en las propuestas, son las siguientes:

- En general las fincas familiares son pequeñas<sup>5</sup> con cantidades limitadas de subproductos, en la finca estos no se perciben como problema y no parecen justificar su procesamiento a nivel de cada finca.
- En el caso de la recolección y el beneficio del café, de la recolección de las distintas frutas y de la molienda de panela la demanda de mano de obra se concentra de forma crítica en períodos cortos de tiempo. Esta situación hace que el procesamiento de los subproductos en momentos críticos de demanda de mano de obra es una dificultad adicional para este procesamiento, implica una mayor demanda de mano de obra ya escasa.
- Para beneficiar café, cultivar frutas y para producir panela hay una infraestructura y unos equipos disponibles, planear los proyectos de forma tal que estos recursos se pueden aprovechar en la puesta en marcha los proyectos hace que los requerimientos de recursos sean menores y más factible su implementación.
- En la zona rural hay conocimientos de procesos, de tecnología y de operación de equipos, si los proyectos se planean para que estos “recursos” sean utilizables en estos, se facilitan los proyectos.
- Si los nuevos proyectos se planean utilizando las formas de organización, administración y gestión actualmente de uso en las fincas simplifican la marcha del proyecto.
- Aunque en la zona rural no se identifican organizaciones de trabajo tipo cooperativas si existían formas de organización de la comunidad propias de la zona, tipo minga, identificables claramente por ejemplo en las molindas y en algunos casos en el mantenimiento de las vías. Podrán hacer aportes en los proyectos.
- Cuando se iniciaron los proyectos se identificó que se empezaban a dar opciones de nuevas formas de organización y gestión relacionadas con el uso creciente en la zona rural de motos y celulares, por ejemplo, esta combinación promovió la aparición como oficio especializado de las funciones de guadañar y fumigar, empezaron a ser llevadas a cabo de una nueva forma, el celular dando la conectividad necesaria para coordinar la oferta y la demanda y la moto dando movilidad a la oferta, ampliando el

<sup>5</sup> La situación puede resumirse en que más del 90% de las fincas cafeteras de Fresno son de menos de 2 hectáreas y en el caso de la caña panela hay 620 hectáreas y 200 molederos.

área donde se podía trabajar. La conectividad de los celulares permitiría la coordinación requerida y la moto daría la opción como vehículo de transporte de volúmenes pequeños a bajo costo.

## **6.2 Implicaciones en la forma de operar los procesos**

El montaje propuesto en el piloto para el funcionamiento en el caso del bioetanol fue claro que no funcionaría para fincas cafeteras pequeñas con poca disponibilidad de subproductos en cada una de ellas, molederos artesanales con baja capacidad de procesamiento y una geografía en extremo quebrada en la zona con vías de comunicación deficientes que no permitían una recopilación a bajo costo. Las condiciones de Fresno no permitían disponer de los volúmenes de fermentado requeridos para la operación del montaje propuesto. El proyecto se pudo reiniciar cuando finalmente se encontraron equipos y condiciones de los procesos de fermentación y de destilación que se ajustaran a la limitada disponibilidad de los subproductos en cada finca para producir los fermentados.

En este caso la forma de operar de los procesos que se identificaron se puede caracterizar de la siguiente forma:-

- Procesos “dispersos” con equipos y procesos de baja capacidad, adecuados para un procesamiento artesanal.
- Cercanía del proceso de fermentación al del sitio donde estaban disponibles los subproductos, los excedentes, y en el caso de la destilación estar cerca en uno de los molederos artesanales.
- Producto resultante dirigido a un mercado rural local, veredal, la misma zona donde se están llevando a cabo los procesos.
- Uso para el transporte y la logística en general de las motos ya existentes en el sector rural en Fresno,
- Uso de las capacidades técnicas y organizacionales ya existentes en la zona rural para operar los procesos y distribuir los productos sin necesidad de requerir nuevas organizaciones ni nuevas capacitaciones y reentrenamientos.
- Presencia amplia de celulares en la zona rural cuya conectividad dio nuevas opciones en las actividades de coordinación, organización y gestión.

## **6.3 Implicaciones del mercado local, veredal.**

Al haber descartado la propuesta inicial del piloto por exigir volúmenes de subproductos a procesar no disponible en las condiciones de Fresno, y haber encontrado equipos y procesos con requerimientos adecuados a la disponibilidad de subproductos a procesar, resultó que lo producido en el proyecto, bioetanol de un grado “intermedio”, era un producto con mercado en la zona rural, en la vereda. Este combustible funcionaba en los equipos con motores de 2 tiempos utilizados en equipos en la zona rural reemplazaba a la gasolina de un precio alto disponible en las fondas.

Al estar circunscrito a un mercado rural, veredal, ya no tendría como referencia el bioetanol producido en el Valle del Cauca para el del mercado nacional, incluso con respecto al precio la referencia sería el precio de la botella de gasolina en la fonda, no el precio del producido en el Valle del Cauca el cual era relativamente bajo.

## **6.4 Implicaciones de las formas de organización y gestión utilizadas en la zona rural**

En las veredas en la zona rural se funciona con ciertos conocimientos tecnológicos y formas de organización y gestión que han sido funcionales para operar en esas zonas los procesos existentes. El hecho es que los proyectos que se pretendan implementar deben poder llevarse a cabo con estos “recursos” existentes. Si la propuesta exige capacidades diferentes en estos aspectos recursos adicionales requeridos difícilmente se cubrirían en un proyecto.

Esto no significa que no es necesario preocuparse por modificaciones que mejoren las condiciones hacia el futuro, pero los costos asociados a las actividades requeridas para mejoras difícilmente pueden ser incluidos dentro de proyectos individuales.

Tanto la fermentación como la destilación pudieron ser llevadas a cabo por las personas de la zona a partir de su experiencia previa en la producción de panela y la elaboración de guarapo.

El proyecto requerirá cierto nivel de coordinación entre los distintos procesos, para esta coordinación pueden servir otras formas de organización existentes en la comunidad, como algunas de tipo minga, identificables por ejemplo en los casos de las molindas y en algunos casos en el mantenimiento de las vías.

Aquí como se menciona antes, la presencia de celulares, con la conectividad que dan, jugará un papel definitivo.

## **6.5 Implicaciones del proyecto sobre medio ambiente y suelos.**

Inicialmente el proyecto solo pretendía producir bioetanol a partir de subproductos, durante la marcha del proyecto la información recuperada de Internet mostró la posibilidad de aprovechar integralmente los subproductos utilizando un biodigestor para tratar la vinaza, subproducto de la destilación y producir adicionalmente biogás y bioabonos: líquidos y sólidos.

Este nuevo enfoque del proyecto no solo produce el bioetanol aprovechando los subproductos sino que a partir de la vinaza y los sólidos de los escurridos de cereza de café y frutas y de descargue del biodigestor produce bioabonos líquidos y sólidos y biogas. De esta forma se tendría impacto en conservación del medio ambiente y de los suelos, en ese momento se convirtió en BIOABONOS Y COMBUSTIBLES DE MI TIERRA.

Queda pendiente crear a nivel de las veredas una estructura de gestión de la parte operativa del proyecto, y en un futuro a nivel de municipio, se deberá implementar una estructura de manejo de temas del medio ambiente, el control y los estímulos a la no contaminación y eventualmente de los “bonos de carbono” y ver la forma de implementar una forma de aprovechar para la financiación de los proyectos fondos resultantes de la Tasa Retributiva cuando esta se implemente.

## **6.6 Implicaciones en el proyecto de la búsqueda de información en Internet**

La decisión de retomar el proyecto se dió cuando buscando información en Internet, se localizó información de un tipo de destilador diseñado en EE UU identificado como Charles 803 con una capacidad de procesamiento adecuada a cantidad de fermentados de los que se podía disponer a partir de la cachaza en los molederos y de cereza de café y excedentes de frutas en las fincas.

Posteriormente, en el proceso de destilación y la construcción del destilador tuvo un papel fundamental la información disponible en los manuales del destilador y foros de discusión en Internet.

[hbotero@karisma.org.co](mailto:hbotero@karisma.org.co)

25 09 2023